



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Off nlegungsschrift**
⑩ **DE 198 11 093 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶
B 65 H 18/26

⑦1 Aktenzeichen: 198 11 093.6
⑦2 Anmeldetag: 13. 3. 98
④3 Offenlegungstag: 16. 9. 99

DE 198 11 093 A 1

⑦1 Anmelder:
Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH, 89522
Heidenheim, DE

⑦4 Vertreter:
U. Knoblauch und Kollegen, 60320 Frankfurt

⑦2 Erfinder:
Hendrix, Gottfried, 46487 Wesel, DE

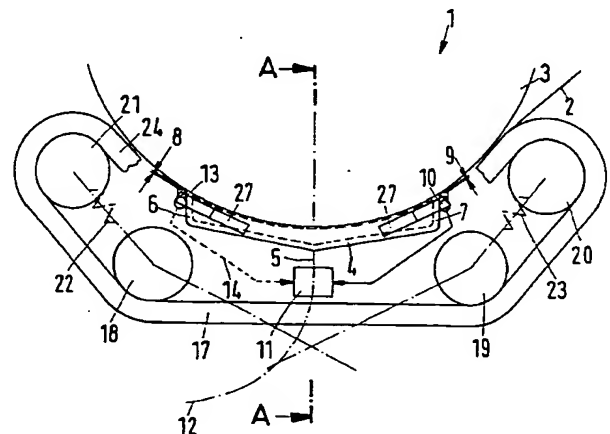
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 44 27 877 C1
DE 42 01 815 A1
DE 27 24 935 A1
DE-OS 22 39 778

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Rollenwickleinrichtung

⑤7 Es wird eine Rollenwickleinrichtung (1) für eine Materialbahnrolle (3) angegeben mit einer Rollentlastungseinrichtung, die einen Blaskasten (4) mit einem Druckluftanschluß (5) aufweist.
Hierbei möchte man für stabilere Zustände beim Wickeln mit der Druckluftentlastung sorgen.
Dazu weist der Druckluftanschluß (5) eine Regeleinrichtung (11) auf, die einen Spalt (8, 9) zwischen der Materialbahnrolle (3) und dem Blaskasten (4) auf einen vorbestimmten Sollwert regelt.



DE 198 11 093 A 1

Die Erfindung betrifft eine Rollenwickleinrichtung für eine Materialbahnrolle mit einer Rollentlastungseinrichtung, die einen Blaskasten mit einem Druckluftanschluß aufweist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Papierbahn als Beispiel für eine Materialbahn beschrieben. Sie ist aber nicht auf Papierbahnrollen beschränkt. Ähnliche Probleme wie bei Papierbahnrollen ergeben sich auch beim Wickeln von anderen Rollen, beispielsweise aus Karton oder aus Folien aus Metall oder Kunststoff.

Weiterhin ist die Erfindung sowohl beim Aufwickeln als auch beim Abwickeln von Materialbahnrollen anwendbar. In beiden Fällen entstehen ähnliche Probleme, die auf gleiche Weise gelöst werden. Die Erfindung wird im folgenden aber anhand des Aufwickelns einer Papierbahn zu einer Papierbahnrolle beschrieben.

Die Verarbeiter von Papierbahnrollen, beispielsweise Druckereien, wünschen immer größere Papierbahnrollen, also einen größeren Papierbahn-Vorrat, um die Rüstzeiten kleinzuhalten. Derzeit geht die Tendenz zu Breiten von über 3 m und Rollendurchmessern von über 1,5 m.

Inbesondere bei größeren Breiten führt dies zu einem Durchhängen der Papierbahnrolle aufgrund der Gewichtskraft, wenn ein bestimmter Rollendurchmesser überschritten wird. In diesem Fall ist die Wickelhülse, die üblicherweise als Papphülse ausgebildet ist, nicht mehr in der Lage, für die notwendige Steifigkeit zu sorgen.

Man kann dem Durchhängen beim Aufwickeln entgegen wirken, indem die Papierrolle von unten unterstützt wird. Dies führt aber dazu, daß die Papierrolle mit einer gewissen Auflagekraft auf der Unterstützung aufliegt. Der Auflagedruck bestimmt die Wickelhärte mit. Hierbei besteht die Gefahr, daß die Wickelhärte von innen nach außen zunimmt, weil die Gewichtskraft der Rolle entsprechend ansteigt. Ein derartiger Wickelhärteverlauf ist aber unerwünscht.

Um die Wickelhärte nicht in diesem Sinne zu beeinflussen, wird bereits, vorgeschlagen, die Unterstützung mit Hilfe eines Luftkissens zu bewirken. In diesem Fall verteilt sich das Rollengewicht auf eine relativ große Fläche, so daß der Auflagedruck klein bleibt.

Zur Erzeugung eines derartigen Luftkissens dient ein Blaskasten, der über einen Druckluftanschluß mit Druckluft versorgt wird. Dieser Blaskasten wird an die Papierrolle angeschwenkt, sobald ihr Durchmesser einen gewissen Wert von z. B. 500 mm übersteigt. Zur Vermeidung von Beschädigungen an der Papierrolle muß zwischen ihr und dem Blaskasten ein Spalt erhalten bleiben, durch den erhebliche Energieverluste durch abströmende Druckluft entstehen. Außerdem ändern sich dadurch permanent die Druckverhältnisse im Blaskasten und damit das Maß der Entlastung, zumal auch das Gewicht der Papierrolle infolge des Auf- oder Abwickelns einer Änderung ausgesetzt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Energieverbrauch bei einer Rollentlastung durch Druckluft kleinzuhalten.

Diese Aufgabe wird bei einer Rollenwickleinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Druckluftanschluß eine Regeleinrichtung aufweist, die einen Spalt zwischen der Materialbahnrolle und dem Blaskasten auf einen vorbestimmten Sollwert regelt.

Man überläßt die Ausbildung des Spaltes zwischen der Materialbahnrolle und dem Blaskasten also nicht mehr dem Zufall, sondern regelt diesen Spalt mit Hilfe der Regeleinrichtung. Mit Hilfe der Regelung ist es auch möglich, den sich verändernden Gewichtskräften der Rolle Rechnung zu tragen. So muß beispielsweise bei einem kleineren Durch-

messer der Rolle und einem entsprechend geringeren Rollengewicht der notwendige Gegendruck, der über den Luftdruck erzeugt wird, kleiner sein als bei einem größeren Rollendurchmesser. Dies führt zu der Energieeinsparung. Es ist nicht notwendig, immer mit dem vollen Luftdruck zu arbeiten. Die Spaltgröße kann auf einen relativ kleinen Wert eingestellt werden, beispielsweise 0,5 mm. Da eine Regeleinrichtung im Druckluftanschluß relativ schnell arbeiten kann, ist auch bei diesen kleinen Spaltbreiten weitgehend sichergestellt, daß ein versehentliches Aufsetzen der Materialbahnrolle auf dem Blaskasten unterbleibt. Bei kleinen Spalten sind aber auch die Druckluftverluste geringer. Es läßt sich beobachten, daß man mit einer derartigen Regelung wesentlich stabilere Druckverhältnisse erzielen kann.

Vorzugsweise ermittelt eine mit der Regeleinrichtung verbundene Sensoreinrichtung die Dicke des Spaltes zwischen mindestens einem Rand des Blaskastens in Umfangsrichtung der Materialbahnrolle und der Umfangsfläche der Materialbahnrolle. Dieser Spalt ist hauptsächlich ausschlaggebend für die entweichende Luft. Er liefert darüber hinaus bei allen in Frage stehenden Rollendurchmessern eine zuverlässige Regelgröße. Bei kleineren Durchmessern taucht die Materialbahnrolle naturgemäß tiefer in den Blaskasten ein als bei größeren Rollendurchmessern. Wenn der Spalt am Rand des Blaskastens in Umfangsrichtung überwacht wird, dann spielt dieses Eintauchen keine Rolle mehr. Die Sensoreinrichtung benötigt lediglich mindestens einen Abstandssensor, gegebenenfalls einen Abstandssensor für beide Ränder. Derartige Abstandssensoren sind an sich bekannt. Sie können berührungslos ausgebildet sein, beispielsweise als optischer Sensor, oder sie können mechanisch arbeiten, beispielsweise indem eine Tastrolle, die am Blaskasten befestigt ist, am Umfang der Materialbahnrolle anliegt. Die Auslenkung der Tastrolle gegenüber der Materialbahnrolle gibt dann eine Aussage über den Abstand der Materialbahnrolle zum Rand des Blaskastens.

Auch ist von Vorteil, wenn die Sensoreinrichtung als Tastrolle ausgebildet ist, die sich über die gesamte axiale Ausdehnung des Blaskastens erstreckt. Dann kann die Sensoreinrichtung neben der Meßfunktion auch noch eine zusätzliche Dichtfunktion übernehmen. Dies ist von besonderem Vorteil, wenn auf beiden Seiten des Blaskastens eine derartige Tastrolle verwendet wird.

Mit Vorteil weist der Blaskasten eine kürzere axiale Erstreckung als die Materialbahnrolle auf. Die Wickelrolle hängt am stärksten in ihrer axialen Mitte durch. Es reicht daher in den meisten Fällen aus, wenn sie in diesem Bereich, d. h. beidseits ihrer axialen Mitte, abgestützt wird. Dementsprechend kann sich die Druckluftversorgung auf eine kleinere Breite beschränken, was wiederum den Energieverbrauch klein hält. Es läßt sich auch leichter sicherstellen, daß der gewünschte Spalt zwischen dem Blaskasten und der Wickelrolle auf der kürzeren Länge eine ausreichende Konstanz aufweist.

Vorzugsweise sind an den beiden Stirnseiten des Blaskastens Dichtbänder angeordnet, die endlos umlaufen und mit ihrem oberen Trum an der Materialbahnrolle anliegen. Wenn die Wickelrolle den gewünschten Spalt zum Blaskasten einnimmt, dann kann natürlich auch Druckluft an den Stirnseiten des Blaskastens entweichen, was die Regelung unter Umständen erschweren kann. Dieser Spalt ändert sich nämlich dann, wenn sich der Rollendurchmesser ändert. Man kann dieses Problem auf einfache Weise dadurch entschärfen, daß man ein Dichtband verwendet, das um den Umfang der Materialbahnrolle zumindest soweit gespannt ist, wie sich der Blaskasten in Umfangsrichtung erstreckt. Das Dichtband muß lediglich eine Stärke aufweisen, die den Spalt an den Stirnseiten zwischen dem Blaskasten und der

Materialbahnrolle bei allen Rollendurchmessern abdeckt. Dies ist aber problemlos möglich. Da das Dichtband mit der Materialbahnrolle umläuft, ergibt sich keine Relativbewegung zwischen dem Dichtband und der Oberfläche der Materialbahnrolle, so daß keine Reibungserscheinungen auftreten, die zu einer Beschädigung der Materialbahn führen könnten. Man muß in diesem Fall lediglich den Spalt zwischen dem Dichtband und den Stirnseiten des Blaskastens abdichten. Dieser Spalt, wenn er vorhanden ist, hat aber eine zumindest annähernd konstante Durchströmcharakteristik, so daß man ihn gegebenenfalls auch bei der Regelung berücksichtigen kann.

Allerdings ist von Vorteil, wenn die Dichtbänder an den Stirnseiten des Blaskastens anliegen. In diesem Fall ergibt sich eine bewegte Dichtung zwischen dem Blaskasten und den Dichtbändern, die ein Austreten von Druckluft zwar nicht völlig verhindert, die entstehenden Verluste aber klein hält.

Hierbei ist besonders bevorzugt, daß eine in Axialrichtung wirkende Andrückeinrichtung an den Dichtbändern anliegt. Die Dichtbänder werden also zusätzlich zu ihrer Eigenspannung an die Stirnseiten des Blaskastens angeedrückt. Dies verbessert die Dichtigkeit.

Hierbei ist von Vorteil, wenn das Dichtband zumindest an seiner am Blaskasten anliegenden Seite reibungsarm mit der Außenwand des Blaskastens zusammenwirkt. In diesem Fall werden Reibungsverluste zwischen dem bewegten Dichtband und dem Blaskasten kleingehalten. Derartige reibungsarme Werkstoffkombinationen können beispielsweise dadurch realisiert werden, daß das Dichtband aus Polytetrafluorethylen (Teflon) oder einem anderen Kunststoff gebildet ist, während der Blaskasten aus Edelstahl oder einem anderen Metall gebildet ist. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Stirnseite des Blaskastens mit einem Kunststoff zu beschichten, der mit dem Material des Dichtbandes entsprechend gut zusammenwirkt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Vorderansicht einer Rollenwickleinrichtung und

Fig. 2 einen Schnitt A-A nach **Fig. 1**.

Eine in **Fig. 1** dargestellte Rollenwickleinrichtung **1** dient zum Auf- oder Abwickeln einer Papierbahn oder einer anderen Materialbahn **2** auf eine Materialbahnrolle **3**. Die Rolle **3** wird hierbei in nicht näher dargestellter Weise an ihrer Mittelachse gehalten.

Beidseits der axialen Mitte der Rolle ist ein Blaskasten **4** angeordnet, der sich auch beidseits einer vertikal verlaufenden Ebene durch die Rollennachse erstreckt. Der Blaskasten **4** weist einen Druckluftanschluß **5** auf, durch den Druckluft, d. h. Luft mit erhöhtem Druck, in den Blaskasten **4** eingeblasen werden kann. Die Druckluft baut im Blaskasten **4** ein Druckpolster auf, das die Rolle **3** entlastet. Dadurch entsteht zwischen der Rolle **3** und dem Blaskasten **4** an beiden Begrenzungswänden **6, 7** in Umfangsrichtung der Rolle **3** ein Spalt **8, 9**, durch den die Druckluft entweichen kann.

An mindestens einer Wand **7**, vorzugsweise an der Wand, die der ein- bzw. auslaufenden Papierbahn **2** benachbart ist, ist nun ein Sensor **10** vorgesehen, der die Größe des Spaltes überwacht.

Der Sensor **10** ist mit einem Regler **11** verbunden, der zwischen dem Druckluftanschluß **5** und einer Druckluftspeiseleitung **12** angeordnet ist. Der Regler **11** ist als Mengenregler für die Druckluft ausgebildet. Er regelt die in den Blaskasten **4** einströmende Luft so, daß der Spalt **9** eine vorbestimmte Dicke einnimmt. Diese Dicke, beispielsweise 0,5 mm, wird über den gesamten Wickelvorgang zumindest

ab dem Zeitpunkt aufrechterhalten, wo die Rolle **3** einen Durchmesser erreicht hat, der ausreicht, damit die Rolle **3** über die beiden Wände **6, 7** des Blaskastens **4** übersteht.

Natürlich wird sich im Laufe des Aufwickelns eine Durchmesservergrößerung und auch eine Gewichtszunahme der Rolle ergeben. Ohne Regler **11** würde dies dazu führen, daß die Rolle **3** mit zunehmendem Gewicht immer dichter an den Blaskasten **4** herankommt. Umgekehrt wird sie bei geringerem Gewicht weiter vom Blaskasten **4** abgehoben. Beides ist ungünstig. Durch die Verwendung des Reglers wird ein sehr stabiles Verhalten erreicht.

Selbstverständlich kann man auch an der anderen Wand **6** des Blaskastens **4** einen entsprechenden Sensor **13** anbringen. Dies ist durch eine gestrichelte Leitung **14** von dem Sensor **13** zum Regler **11** dargestellt.

Der Regler **11** kann dann dafür sorgen, daß der Mittelwert der beiden Spalte **8, 9** konstant bleibt und gleichzeitig ein vorbestimmter Mindestwert der Dicke der Spalte **8, 9** nicht unterschritten wird.

Der Regler **11** regelt nur die Dicke der Spalte **8, 9** in Umfangsrichtung der Rolle **3**.

An den Stirnseiten **15, 16** ergibt sich ein Spalt zwischen der Rolle **3** und dem Blaskasten **4**, der unter anderem vom Durchmesser der Rolle **3** abhängt. Man kann zwar diesen Spalt ebenfalls in die Regelung einbeziehen. Es ist aber einfacher, wenn man diesen Spalt abdichtet. Zu diesem Zweck sind an beiden axialen Enden des Blaskastens **4** Dichtbänder **17** angeordnet. Jedes Dichtband **17** ist über vier Umlenkrollen **18–21** als endloses Band geführt, wobei die oberen beiden Umlenkrollen **20, 21** mit Hilfe von Federn **22, 23** oder anderen Spannmitteln so in Richtung auf die Rolle **3** vorgespannt sind, daß das obere Trum **24** des Dichtbandes **17** zumindest in einem Winkelbereich am Umfang der Rolle **3** anliegt, der ausreicht, um die Stirnseiten **15, 16** des Blaskastens **4** abzudecken.

Das Dichtband **17** hat hierbei eine Dicke, die größer ist, als der größte mögliche Spalt zwischen den Stirnseiten **15, 16** des Blaskastens **4** und dem Umfang der Rolle **3**, wobei dieser Spalt natürlich nur ab dem Durchmesser zu berücksichtigen ist, ab dem die Materialbahnrolle **3** über die Ränder **6, 7** des Blaskastens übersteht.

Zwischen den Dichtbändern **17** und den Stirnseiten **15, 16** des Blaskastens **4** entstehen naturgemäß Spalte **25, 26**, die mit Hilfe von Andruckrädern **27, 28** möglichst klein, d. h. sogar zu Null, gemacht werden. Die Andruckräder **27, 28** drücken die Dichtbänder **17** nämlich gegen die Stirnseiten **15, 16** des Blaskastens. Wenn man eine geeignete Werkstoffkombination wählt, beispielsweise Dichtbänder **17** aus Teflon und einen Blaskasten **4** aus Edelstahl, dann gleiten die Dichtbänder **17** reibungsarm an den Stirnseiten **15, 16** des Blaskastens **4** entlang. Trotz einer bewegten Dichtung entstehen hier keine größeren Verluste, da hier praktisch keine Kräfte übertragen werden müssen. Mit dem Umfang der Rolle **3** ergeben sich keine Probleme, weil die Dichtbänder **17** mit der gleichen Geschwindigkeit umlaufen wie die Rolle **3**.

Dementsprechend beschränken sich die Luftverluste auf die Spalte **8, 9**, deren Stärke aber geregelt wird. Die Regelung erfolgt hier zweckmäßigerweise dadurch, daß der Regler **11** als Mengenregler ausgebildet ist, der die Menge, d. h. das Volumen, der in den Blaskasten **4** einströmenden Luft in Abhängigkeit von der Stärke der Spalte **8, 9** regelt. Wenn sich die Spalte **8, 9** vergrößern, dann wird die Luftmenge vermindert. Wenn sich die Spalte **8, 9** verkleinern, dann wird die Luftmenge erhöht. Alternativ dazu kann man auch einen Druckregler verwenden.

Patentansprüche

1. Rollenwickleinrichtung für eine Materialbahnrolle mit einer Rollenenlastungseinrichtung, die einen Blaskasten mit einem Druckluftanschluß aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckluftanschluß (5) eine Regeleinrichtung (11) aufweist, die einen Spalt (8, 9) zwischen der Materialbahnrolle (3) und dem Blaskasten (4) auf einen vorbestimmten Sollwert regelt. 5
2. Wickleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit der Regeleinrichtung (11) verbundene Sensoreinrichtung (10, 13) die Dicke des Spaltes (8, 9) zwischen mindestens einem Rand (6, 7) des Blaskastens (4) in Umfangsrichtung der Materialbahnrolle (3) und der Umfangsfläche der Materialbahnrolle (3) ermittelt. 10
3. Wickleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (10, 13) als Tastrolle ausgebildet ist, die sich über die gesamte axiale Ausdehnung des Blaskastens (4) erstreckt. 20
4. Wickleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Blaskasten (4) eine kürzere axiale Erstreckung als die Materialbahnrolle (3) aufweist. 25
5. Wickleinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden Stirnseiten (15, 16) des Blaskastens (4) Dichtbänder angeordnet sind, die endlos umlaufen und mit ihrem oberen Trum (24) an der Materialbahnrolle (3) anliegen. 30
6. Wickleinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtbänder (17) an den Stirnseiten (15, 16) des Blaskastens (4) anliegen. 35
7. Wickleinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine in Axialrichtung wirkende Andrückeinrichtung (27, 28) an den Dichtbändern (17) anliegt. 40
8. Wickleinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtband (17) zumindest an seiner am Blaskasten (4) anliegenden Seite reibungsarm mit der Außenwand des Blaskastens (4) zusammenwirkt. 45

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

Fig.1

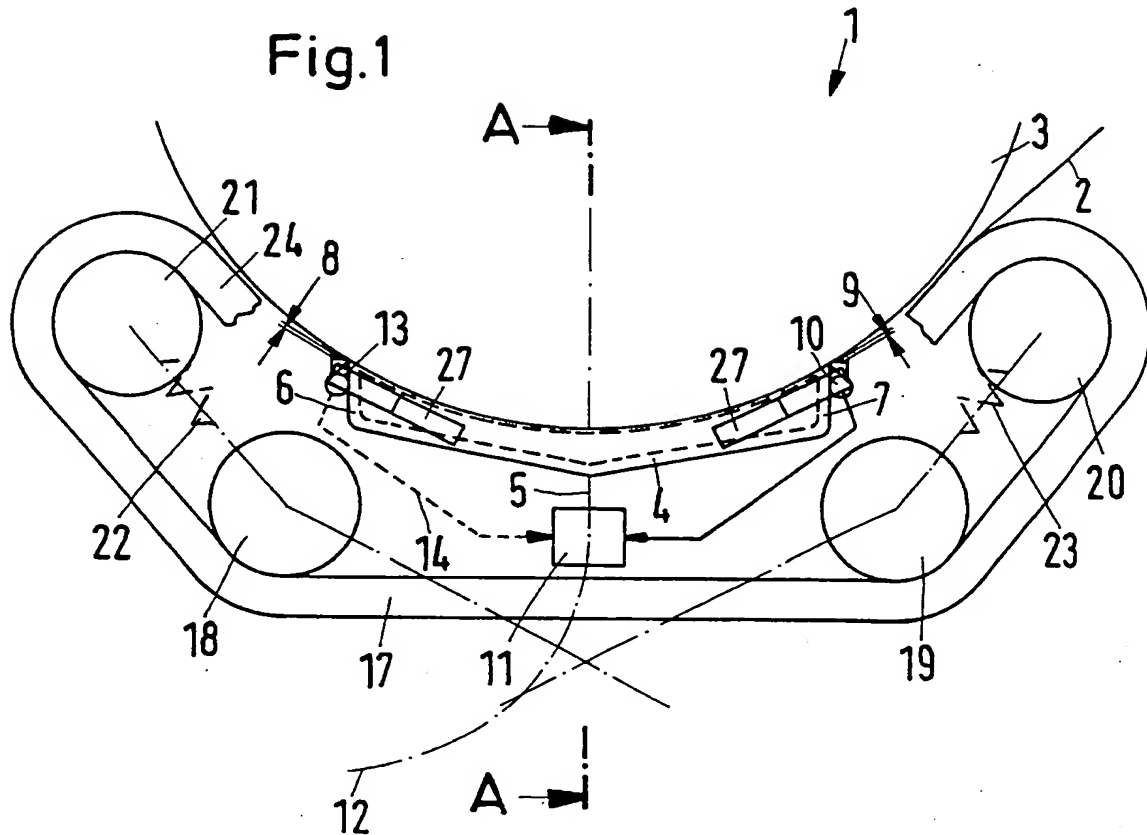


Fig.2

